

Pekka Laurila

KUNNOSSAPIDON KULJETUSPALVELUIDEN KEHITTÄMINEN

KUNNOSSAPIDON KULJETUSPALVELUIDEN KEHITTÄMINEN

Pekka Laurila
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Pekka Laurila

Opinnäytetyön nimi: Kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen

Työn ohjaajat: Perttu Pigg ja Mika Kotila

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 04/2016 Sivumäärä: 36 + 2 liitettä

SSAB Raahen tehtaan kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen valittiin työn aiheeksi sekä Raahen tehtaan että sen kunnossapidon strategian ja SSAB One:n periaatteiden mukaisesti. Kunnossapidon strategian tavoitteet ovat suunnitelmallisuuden ja työn tehokkuuden kasvattaminen sekä ulkoisten palveluiden kustannusten vähentäminen. Työn tavoitteena oli selvittää kunnossapidon kuljetuspalveluiden nykytilanne ja luoda uusi toimintamalli pysyvien kustannussäästöjen aikaan saamiseksi sekä saavuttaa 10 %:n vuotuiset kustannussäästöt toimintamallia kehittämällä.

Työn aluksi perehdyttiin kunnossapidon kuljetuspalveluiden hankintasopimukseen ja sen sisältöön. Seuraavana vaiheena käynnistettiin ajopäiväkirjaseuranta, jolla selvitettiin ajoneuvojen käyttöastetta, kuljetettavia tavaroita ja tehtäviä, ajosuoritteiden kestoa sekä toiminta-aluetta. Samanaikaisesti selvitettiin keskuskorjaamolta lähtevien valmiiden osien ja varaosien määrää. Työn kolmantena vaiheena perehdyttiin kuljetus- ja logistiikka-alan kirjallisuuteen sekä SSAB One:n tavoitteisiin ja periaatteisiin. Neljäntenä vaiheena käsiteltiin ajopäiväkirjat sekä suoritettiin sopimuksen valvojien, kuljettajien ja palveluiden käyttäjien haastattelut. Näiden pohjalta tehtiin ratkaisut kustannussäästöjen aikaan saamiseksi ja uuden toimintamallin luomiseksi.

Ajoneuvojen ajopäiväkirjojen ja siitä saatujen käyttöasteiden perusteella 10 %:n säästö tavoite voidaan saavuttaa sopeuttamalla yhden ajoneuvon ajot muiden ajoneuvojen hoidettavaksi. Ajopäiväkirjojen ja haastatteluiden pohjalta lisäsäästöjä on saavutettavissa toiminnan ohjausjärjestelmän käyttöönotolla. Ohjausjärjestelmän käyttöönotolla voidaan yhdistellä päällekkäisiä ajoja, yhdistää jakelua ja keräilyä samalle ajoreitille sekä parantaa ajojen suunnitelmallisuutta. Toimintamalliksi päädyttiin ottamaan ns. yhden kerroksen malli, jossa lähes kaikki ajot ovat yhteisiä, mutta erikoisosaamista vaativat tehtävät jäävät ajoneuvokohtaisiksi.

Asiasanat: sisälogistiikka, kunnossapidon kuljetukset, kunnossapidon logistiikka, kunnossapitotyön logistiikka, tehtävien ohjaus, logistiikan ohjaus

ALKULAUSE

Haluan kiittää toimeksiantajaa SSAB Europe Oy:tä sopivan opinnäytetyön löytymisestä ja mahdollisuudesta perehtyä kunnossapidon kuljetuspalveluihin laajemmin kuin nykyinen toimenkuvani mahdollistaa. Haluan kiittää toimeksiantajan puolelta työnvalvojia Mika Kotilaa ja Perttu Piggiä sekä ohjaavaa opettajaa Esa Törmälää Oulun AMK:sta työn ohjauksesta ja opastuksesta työn edetessä. Haluan kiittää Timo Prokkolaa ja sopimuksen valvojia siitä selvitys- ja kehitystyöstä, jota oli tehty jo ennen tämän työn aloitusta. Lisäksi haluan kiittää haastattelemani kuljetuspalveluiden käyttäjiä, kuljettajia ja sopimusosapuolia esille tuoduista kehitysajatuksista ja ongelmakohtista.

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 TERÄSYHTIÖ SSAB LYHYESTI | 8 |
| 2.1 SSAB Europe Oy | 8 |
| 2.2 Kunnossapito Raahen tehtaalla | 9 |
| 2.3 Kunnossapidon kuljetukset Raahessa | 9 |
| 2.4 Strategiat ohjaavat kehitystyötä | 9 |
| 2.5 SSAB One johtamisfilosofia | 10 |
| 3 KUNNOSSAPITOTOIMINNAN LOGISTIikka | 12 |
| 3.1 Kunnossapidon logistiikka | 12 |
| 3.1.1 Lähijakelutoiminnot ja työmaalogistiikka | 13 |
| 3.1.2 Kuljetuskalusto | 14 |
| 3.1.3 Kuljetusten ohjaus | 14 |
| 3.1.4 Ympäristö | 15 |
| 3.2 Tilaus-toimitusketjun hallinta | 16 |
| 3.2.1 Kustannustehokkuus | 16 |
| 3.2.2 Kuljetuskaluston käyttöaste | 17 |
| 3.2.3 Logistiikkapalvelujen ulkoistus | 17 |
| 3.2.4 Uudet teknologiat | 18 |
| 4 KULJETUSPALVELUIDEN SISÄLTÖ | 19 |
| 4.1 Materiaalipalvelun, kiinteistöhuollon ja telineryhmän kuljetuspalvelut | 19 |
| 4.2 Korjaamon kuljetuspalvelut | 20 |
| 4.3 Kenttäryhmän kuljetuspalvelut | 20 |
| 4.4 Koksaamon ja masuunin kuljetuspalvelut | 21 |
| 4.4.1 Koksaamon kuljetuspalvelut | 21 |
| 4.4.2 Masuunin kuljetuspalvelut | 22 |
| 4.5 Terästuotannon kuljetuspalvelut | 22 |
| 4.6 Valssaamon kuljetuspalvelut | 23 |
| 5 NYKYTILAN SELVITYS JA KEHITETTÄVÄT ASIAT | 24 |
| 5.1 Palvelusopimus | 24 |
| 5.2 Ajopäiväkirjat | 27 |
| 5.3 Haastattelut | 29 |

| | |
|--|----|
| 5.4 Toiminnan ohjausjärjestelmä | 29 |
| 6 RATKAISUEHDOTUKSET SÄÄSTÖJEN TOTEUTTAMISEKSI | 32 |
| 6.1 Yksi yhtenäinen toimija | 32 |
| 6.2 Sopimuskaudella tehtävät muutokset | 32 |
| 6.3 Visio uudelle sopimuskaudelle | 33 |
| 7 YHTEENVETO | 34 |
| LÄHTEET | |
| LIITTEET | |

1 JOHDANTO

SSAB:n Raahen tehtaan kunnossapidon strategiassa keskeisenä tavoitteena on suunnitelmallisuuden ja työn tehokkuuden kasvattaminen sekä ulkoisten palveluiden kustannusten vähentäminen. Yksi osa tästä on kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen, johon tässä työssä keskitytään.

Työssä pyritään selvittämään kunnossapidon kuljetuspalveluiden nykyinen toimintamalli ja tehtävät. Työn tavoitteena on luoda kunnossapidon kuljetuspalveluille uusi toimintamalli, jolla voidaan saavuttaa pysyviä kustannussäästöjä. Tavoitteena on saavuttaa 10 %:n säästö kunnossapidon kuljetuspalveluiden vuosikustannuksissa. (Liite 1).

Kunnossapidon kuljetuspalvelusopimus kattaa kuusi kuorma-autoa, kolme traktoria ja kaksi truckia. Ajoneuvot ovat osastokohtaisia ja palvelevat pääasiassa sitä osastoa, johon ne on osoitettu. Tämän seurauksena ajo- ja tehtäväsuoritteet eivät jakaannu tasaisesti sekä ajoneuvojen käyttöaste on osin melko alhainen. Ajoneuvokohtaiset ajo- ja tehtäväsuoritteiden määrät myös vaihtelevat päivittäin. Kuljettajat eivät ole tietoisia työpäivän aikana toistensa ajoista ja työtehtävistä, joten päällekkäisiä ajoja tulee ja viedään sekä noudetaan tavaroita saman ajoreitin varrelta.

Opinnäytetyön laajuus rajattiin kunnossapidon kuljetuspalvelusopimukseen, joka pitää sisällään yllä mainitut yksitoista ajoneuvoa. Työssä huomioidaan mahdollisuus käyttää omia ajoneuvoja kunnossapidon kuljetuksissa sekä materiaalipalvelun käytössä olevaa pakettiautoa, jolla on työpäivän aikana kaksi säännöllistä kiertoajoa tehtaan tavara-asemilla.

Työssä on perehdytty vuoden 2015 ajopäiväkirjoihin ja pidettyihin kehityspalaveriin sekä hyödynnetty niitä nykytilan selvityksessä ja ratkaisuvaihtoehtojen laatimisessa. Työssä on huomioitu myös Samuli Suomelan tekemä opinnäytetyö Raahen tehtaan kunnossapidon jakelulogistiikan kehittäminen, joka on tehty materiaalipalvelun toimeksiannosta.

2 TERÄSYHTIÖ SSAB LYHYESTI

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva teräsyhtiö, jonka tuotantolaitokset sijaitsevat Pohjoismaissa ja Yhdysvalloissa. Terästehtaita on Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Työntekijöitä yhtiössä on 50 maassa yhteensä noin 17 000 henkilöä. SSAB on pitkälle kehitettyjen lujien terästen ja nuorrutettujen terästen sekä levy-, nauha- ja putkituotteiden sekä rakentamisen ratkaisujen johtava valmistaja. Teräksen tuotantokapasiteetti on 8,8 miljoonaa tonnia vuodessa.

Toiminnot rakentuvat viidestä divisioonasta:

- **SSAB Special Steels** on lisäarvoa tuottavien ja pitkälle kehitettyjen lujien terästen sekä nuorrutusterästen maailmanlaajuinen valmistaja ja palvelujen tarjoaja.
- **SSAB Europe** on pohjoismainen korkealaatuisten nauha-, kvarttolevy- ja putkituotteiden valmistaja.
- **SSAB Americas** on yhdysvaltalainen korkealaatuisten kvarttolevytuotteiden valmistaja.
- **Tibnor** on pohjoismainen täyden palvelun teräksenjakelija.
- **Ruukki Construction** on eurooppalainen energiatehokkaiden rakentamisen ratkaisujen tarjoaja. (1)

2.1 SSAB Europe Oy

SSAB Europe on johtava pohjoismainen korkealaatuisten nauha-, kvarttolevy- ja putkituotteiden valmistaja. SSAB Europen päätoimipaikat ovat Luulaja, Raahen, Hämeenlinna, Borlänge ja Oxelösund. Luulajassa on yhtiön suurin masuuni. Siellä valmistetaan terästä 2,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Työntekijöitä siellä on noin 1100 henkilöä. Raahessa valmistetaan kvarttolevy- ja nauhatuotteita noin 2,6 miljoonaa tonnia vuodessa noin 2400 työntekijän voimin. Hämeenlinna on erikoistunut pinnoitettujen terästen valmistukseen. Vuosituotanto siellä on 1,2 miljoonaa tonnia ja työntekijöitä on noin 900 henkilöä. Borlänge on keskittynyt kuuma- ja kylmävalssattuihin lujiin teräksiin. Vuosituotanto siellä on 2,6 miljoonaa tonnia ja työntekijöitä on noin 2100 henkilöä. Oxelösund valmistaa teräksen lisäksi sekä lujia että nuorrutusteräslevyjä. Työntekijöitä siellä on noin

2300 henkilöä. Näiden lisäksi on Borlängen, Hämeenlinnan ja Raahen tehtaiden lähiympäristöissä putkitehtaita ja pinnoituslinjoja.

Raahessa päätuotteita ovat kuumavalssatut levy- ja kelatuotteet. Raahen tehdas valmistaa sekä ns. standardi- että erikoisteräksiä. SSAB pyrkii kasvamaan erityisesti erikoisterästen tuottajana, jota tavoitetta myös Raahen tehdas tukee. Toiminnan painopisteisiin lukeutuvat turvallisuus, kustannustehokkuus ja toimintäsmällisyys. (1)

2.2 Kunnossapito Raahen tehtaalla

Kunnossapidon päätavoite on tehtaan häiriöttömän tuotannon turvaaminen. Kunnossapito Raahen tehtaalla on jaettu vuoro- ja suunniteltuun kunnossapitoon sekä korjaamo- ja työnsuunnittelutoimintoihin. Kaikki nämä neljä osaluuetta on jaettu omaksi organisaatioksi kunnossapito-organisaation alaisuuteen. Raahen tehtaan kunnossapidossa on työntekijöitä noin 500 henkilöä.

2.3 Kunnossapidon kuljetukset Raahessa

Kunnossapidon kuljetukset on toteutettu ulkopuolisen palvelutarjoajan toimesta. Kuorma-auto, traktori ja trukkipalveluista on kunnossapidon tarpeisiin tehty palvelusopimus yhden toimijan kanssa, joka on valinnut seitsemän eri aliurakoitsijaa toteuttamaan kunnossapidon kuljetukset sekä erillinen sopimus pakettiautokuljetuksista materiaalipalvelun tarpeisiin. Kuorma-auto-, traktori- ja trukkipalvelut on toteutettu siten, että tietty ajoneuvo on ns. ”korvamerkitty” tietylle osastolle, jonka tehtävä on palvella sen osaston kunnossapitohenkilöstöä. Traktorit ja trukit osallistuvat joiltakin osin myös tuotannon kuljetuksiin. Materiaalipalvelun pakettiauto kuljettaa varastotarvikkeita kunnossapidon tarpeisiin varastolta osastoille ja takaisin varastolle.

2.4 Strategiat ohjaavat kehitystyötä

Raahen tehtaan strategian yleisenä tavoitteena on lisätä yhdessä tekemistä ja saada mukaan koko henkilöstö kehittämään ja varmistamaan mahdollisimman turvallinen, sujuva ja häiriötön tuotanto. Tärkeimmät painopistealueet on turvallisuus, toimitusvarmuus ja kustannustehokkuus. Tavoitteena on, että kaikki läh-

tevät työpäivän jälkeen kunnossa ja vahingoittumattomana kotiin. Strategian tavoitteena on myös pyrkimys nopeisiin ja täsmällisiin toimituksiin sekä kustannustehokkaaseen toimintatapaan. (1)

Raahan tehtaan kunnossapidon strategiassa keskeisenä tavoitteena on suunnitelmallisuuden ja työn tehokkuuden kasvattaminen sekä ulkoisten palveluiden kustannusten vähentäminen. Yksi osa tästä on kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen ja siitä saatava kustannussäästö. (Liite 1.)

2.5 SSAB One johtamisfilosofia

Markkinatilanteet muuttuvat, joten strategiaa ja työskentelytapoja tulee koko ajan arvioida ja mukauttaa sen mukaan. SSAB One johtamisfilosofia perustuu SSAB:n omaan historiaan ja käsityksiin, mutta siitä löytyy myös samoja asioita kuin Toyotan Lean johtamisfilosofiasta. Lyhyesti sanottuna SSAB One pyrkii kahteen tavoitteeseen, joilla saavutetaan nopeaa kehittymistä: asiakastarpeen perusteella pyritään parantamaan työn sujuvuutta sekä sellaisen yhteistyökulttuurin luomista, jossa koko henkilöstö osallistuu jatkuvaan parantamiseen. Toiminnoissa keskitytään asioihin, jotka tuottavat lisäarvoa asiakkaalle, vähennetään hukkaa ja kehitetään kaikkia työntekijöitä. SSAB One:n keskeisiä tavoitteita:

- laadun varmistus
- johtamisen kehittäminen
- jatkuva virtaus
- standardoidut menettelytavat
- järjestyksen ja siisteyden kehittäminen
- kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito
- jatkuvan parantamisen kulttuuri ja toimintamalli.

Kokonaisvaltaisen tuottavan kunnossapidon keskeisenä tavoitteena on varmistaa luotettava ja häiriötön tuotanto sekä lisätä töiden ennakoitavuutta ja suunnitelmallisuutta seuraaviin menetelmin:

- Määritellä koneille ja laitteille normaalitila, joka varmistaa luotettavan ja häiriöttömän tuotantoprosessin

- Rakentaa tuotanto- ja kunnossapitotiimeissä yhteistä ymmärrystä siitä, miten ihmisen, koneen ja prosessin toiminta liittyy yhteen
- Haastaa ja jatkuvasti kehittää kokonaisvaltaista kunnossapitoa
- Tuotannon ja kunnossapidon aktiivisella yhteistyöllä
- Siirtää huomio pois akuuteista pikakorjauksista ja tavoitella ja vaatia sen sijaan vakaata ja ennustettavaa prosessia. (1)

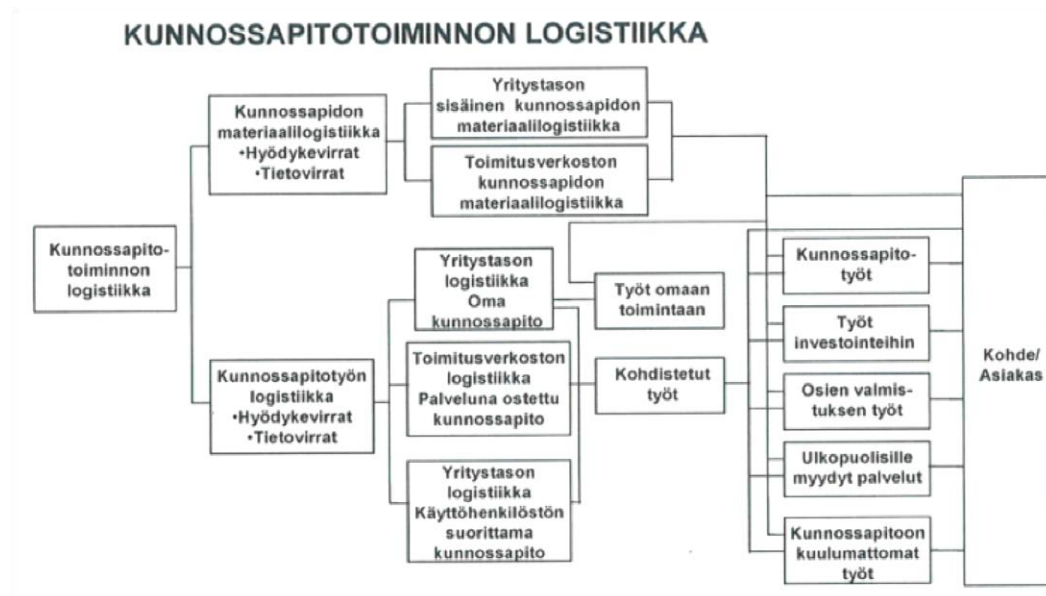
3 KUNNOSSAPITOTOIMINNAN LOGISTIikka

Kunnossapidon kuljetuspalvelujen kehittämistyön pohjaksi olen tutustunut ja ottanut oppia SSAB:n Raahan tehtaan strategiasta, SSAB One johtamisfilosofiasta, logistiikka-alan kirjallisuudesta sekä tuotannonohjauksen ja kuljetusalan kirjallisuudesta. Olen myös tutustunut muiden yritysten kuljetusjärjestelyihin ja logistisiin tietojärjestelmiin.

Logistiikka käsitteenä sisältää hyvin laaja-alaiset toiminnot yritysten hankintaan, tuotantoon ja jakeluun liittyvissä toiminnoissa (2, s. 126). Mikko Haapanen määrittelee logistiikan näin: ”Logistiikka eli materiaalihallinto on tavaran hankintaan, tuotantoon ja jakeluun liittyvä strategisesti johdettu materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen integroitu prosessi, jonka päämääränä on parantaa yrityksen tuottoa oikeasuuntaisilla strategisilla valinnoilla, kehittämällä asiakkaalle lisäarvoa ja -hyötyä, parantamalla materiaalitoimintojen kustannustehokkuutta sekä lisäämällä kierrätystä” (3).

3.1 Kunnossapidon logistiikka

Tässä työssä käsitellään ja keskitytään kunnossapidon logistiikkaan kunnossapidon toiminnoissa, jonka tarpeet ja sisältö poikkeavat liiketoimintaa harjoittavan yrityksen tuotanto-, jakelu- sekä kuljetuslogistiikasta. Kunnossapidon logistiikka muodostuu kunnossapitotyön logistiikasta ja kunnossapidon materiaalilogistiikasta, jonka asiakkaina ovat yrityksen omat tuotanto- ja kunnossapito-osastot. (Kuva 1.) Kunnossapitotoiminnan logistiikka pitää sisällään toiminto- ja tietovirtaketjut ja osa tästä logistiikan ja tietohallinnan työstä tehdään kunnossapidon organisaatiossa, jotta kunnossapitotyöt voidaan asian mukaisesti toteuttaa. (2, s. 127, 131.)



KUVA 1. Kuvaus kunnossapitotoiminnan logistiikasta (2, s. 132)

3.1.1 Lähijakelutoiminnot ja työmaalogistiikka

Kunnossapidossa lähijakelutoiminnalla tarkoitetaan työkohteeseen itse hoidettavia materiaalinoutoja suoraan toimittajalta tai muualta kuin lähivarastosta. Lähijakelun toimittajalta työkohteeseen voi suorittaa erillinen sopimuskuljettaja tai tarvikeen toimittaja itse. Logistiikan näkökulmasta toimittajalta itse tehtävät tarvikenoudot ovat kalliita ja kunnossapitotyötä hidastavia työvaiheita, jotka olisi parempi hoitaa sopimuskuljettajan toimesta. Kaikki kunnossapitäjän tekemät tarvikenoudot ovat kunnossapidon kannalta tehotonta työaikaa, joka on kaikki pois kunnossapitoa edistävästä työajasta, kun vianetsintä ja kunnostustyö keskeytyy tarvikenoudon ajaksi. (2, s. 135.)

Työmaalogistiikkaan korjaamolla tai asennuskohteessa kuuluu materiaaltarpeen määrittely, materiaalin noutaminen, vastaanottaminen, purkaminen tai muu käsittely sekä pakkaaminen, palautus ja työn edellyttämät kirjaustyöt. Logistiikan toimintavarmuuden ja -nopeuden vuoksi työn vastaanottovaiheessa tulee ongelmia ja materiaaltarpeet käydä mahdollisimman tarkasti läpi yhdessä käyttö- ja kunnossapitohenkilöstön kanssa, jotta materiaaltarpeet voidaan viedä heti ostajan ja varaston tietoon. Perusteellinen vastaanottovaiheessa tehty tarvike- ja materiaaltarpeen määrittely lyhentää merkittävästi vian aiheuttamaa seisokkiaikaa. Vianetsintävaihetta pidetäänkin merkittävänä työvaiheena logis-

tiikan kannalta, jossa selviää viimeiset materiaalit tarpeet. Jos kaikki materiaali-
tarpeet pystyttäisiin määrittelemään kerralla, sillä vähennettäisiin ostajan ja toi-
mittajien työmäärää, kun mahdolliset samalle toimittajalle menevät tilaukset voi-
daan käsitellä yhdellä kertaa. (2, s. 135 - 136.)

3.1.2 Kuljetuskalusto

Kuljetuskaluston valinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi kuljetuskustannuk-
siin. Esimerkiksi, jos käytössä on tarpeettoman iso auto, se tuo lisäkustannuk-
sia, muttei tuo asiakkaalle lisäarvoa. Tehdasalueet ja hallit ovat usein ruuhkaisia
ja ahtaita, joten pienempi kalusto soveltuu tehdasalueelle paremmin ja on te-
hokkaampi keräily- ja jakelutoiminnoissa. Kuljetuspalvelun käyttäjä on usein
kiinnostuneempi tavarankunnosta ja oikea-aikaisista toimituksista kuin kaluston
koosta. (4, s. 192.)

Tarpeettomat kuormankäsittelyvälineet vievät osan ajoneuvon hyötykuormasta,
mikä nostaa kuljetusten yksikkökustannuksia. Käytettävät kuormankäsittelyväli-
neet sekä kuormatilojen mitat, rakenne ja kantavuus tulee määritellä tarpeen
mukaan. Mukana kulkevien kuormankäsittelyvälineiden tarpeeseen vaikuttavat
nouto- ja purkupaikoissa olevat välineet sekä kuormaus- ja purkupaikkojen olo-
suhteet. (4, s. 192.)

3.1.3 Kuljetusten ohjaus

Kuljetusten ohjauksella pyritään varmistamaan asiakkaalle paras mahdollinen
aika-, paikka- ja kustannushyöty eli tavarat on oikeaan aikaan oikeassa paikas-
sa mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Kuljetuksen ohjauksella eli ajojärjes-
telyllä pitää pyrkiä reaaliaikaiseen tietoon kuljetustarpeista, jotta ajon aikana
voidaan suorittaa samanaikaisesti sekä jakelua että keräilyä. (4, s.191 - 193.)
Kuljetusten ohjaaminen on tärkeä osa, jolla voidaan tuoda lisäarvoa yritykselle
ja sitä varten tarvitaan ammattitaitoisia ihmisiä ja heidän käyttöönsä oikeanlai-
nen tekniikka ja tietojärjestelmät (5, s. 55).

Kuljetusten ohjaukselle on asetettu tiukat reunaehdot lainsäädännössä. Ajoneu-
vojen suurimmat sallitut mitat ja painot on määritelty tieliikennelainsäädännössä

ja niitä on noudatettava. Vaarallisten aineiden kuljetuksesta on omat määräyksensä ja työaikalainsäädäntö määrää kuljettajan työajan. (4, s. 193.)

3.1.4 Ympäristö

Ympäristökysymysten korostuminen ja ilmaston lämpeneminen asettavat logistiikalle omia vaatimuksia ja lisäävät kustannuksia. Tavaroiden kuljetuksesta ja matkustamisesta aiheutuu päästöjä, joiden määrää EU:ssa on sitouduttu alentamaan vuoden 1990 tasosta 20 % vuoteen 2020 mennessä. (6, s. 8.) Ympäristövaikutusten huomioiminen logistiikassa tuo yhden näkökulman lisää kuljetusmuotojen valintaan. Kuljetusten suorat vaikutukset ympäristöön ovat päästöt ilmaan, melu ja värinä. VTT:n tekemän tutkimuksen mukaan (vuonna 2001) tieliikenne aiheuttaa suurimman osan hiilidioksidin (CO_2), typenoksidin (NO_x) ja häkäpäästöistä (CO). (7, s. 201.)

Kuljetukset ja pakkaukset sekä jätelogistiikka ovat logistiikan ympäristövaikutusten merkittävimpiä tekijöitä. Kaupan ja teollisuuden logistiikka -kirja listaa (U. Suutarin 1999 diplomityöstä) keinoja, joilla logistiikan avulla voidaan vaikuttaa ympäristöön:

- energiatehokkaan ja vähemmän saastuttavan kuljetusmuodon valinta
- ympäristöasioista huolehtivan kuljetusyhtiön valinta
- ajoneuvokannan pitäminen tehokkaana ja uutena
- tyhjänä ajon vähentäminen
- kuljetustarpeen minimoiminen jakeluverkon hyvällä suunnittelulla
- yksittäispakattujen tuotteiden vähentäminen
- uudelleen käytettävien ja kierrätettävien kuljetusyksiköiden käyttö
- vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttö. (7, s. 199 - 200.)

Kuljetuksien ympäristövaikutuksia voidaan lieventää kuljetustarpeiden vähentämisellä. Kuljetustarpeita voidaan vähentää reittivalinnan suunnittelulla, ajokilometrien ja ajan minimoinnilla sekä käyttämällä paikallisia toimittajia ja raaka-aineita. Myös jakelun ja keräilyn yhdistämisellä samalle ajoreitille ja konsolidoinnilla eli kuljetusten yhdistämisellä saadaan vähennettyä kuljetustarpeita. (7, s. 203.)

Kierrätys on myös osa kunnossapidon materiaalilogistiikkaa. Kunnossapidon julkaisusarjassa N:o 10 ja kappaleessa 11 kunnossapidon materiaalilogistiikka Taina Piispa määrittelee kierrätyksen näin: ”Kierrätys on, vähintään lakien ja määräysten mukaan tehtävää, mahdollisimman ympäristöystävällistä ja turvallista materiaalien uudelleen käyttöä, hävitystä ja romutusta.” (2, s. 128.)

3.2 Tilaus-toimitusketjun hallinta

Tilaus-toimitusketju sisältää tavaroiden käsittelyn, kuljettamisen ja varastoimisen. Tavaraa ei kuitenkaan saada liikkeelle ilman tietoiimpulsseja, joten tilaus-toimitusketju käsittää sekä tavara- että tieto- ja rahavirtaukset. Tiivistettynä tilaus-toimitusketjun työ on tavara-, tieto- ja rahavirtojen

- ohjaamista, tilausten käsittelyä, myyntiä, hankintaa, taloushallintoa, tilausten valvontaa, tapahtumatietojen välittämistä
- toteuttamista eli tavarankäsittelyä, kuljettamista, varastoimista, tehdastyötä, asiakirjojen tuottamista, laskuttamista, saatavien valvontaa ja maksujen suorittamista. (6, s. 10 - 11.)

3.2.1 Kustannustehokkuus

Kunnossapidon yksi päätavoite on tuottaa yrityksen liiketoiminnalle käyttövarmuutta eli turvata häiriötön tuotanto ja pitää laitteet mahdollisimman toimintavarmoina tuotannossa. Tämän seurauksena kunnossapidon materiaali- ja kunnossapitotyön logistiikalta edellytetään nopeutta ja toimintavarmuutta. Kustannustehokkuus on muutakin kuin alhaiset hankintahinnat. Kustannustehokkuutta on myös, kun käytetään mahdollisimman vähän aikaa materiaalin hankintaan, varastointiin, kuljetuksiin ja työmaalla käsittelyyn itse kunnossapitotyön siitä kärsimättä. (2, s. 128.)

Kustannustehokkuutta voidaan lisätä myös yhdistämällä kuljetuksia sekä jakelun ja keräilyn yhdistämisellä. Jotta kustannustehokkuutta pystytään parantamaan, kuljettamisen kustannuksia tulee mitata sekä kuljetuspalvelun tarjoajan että kuljetuspalvelun ostajan näkökulmasta. (5, s. 80.)

Kuljetustoiminnan tärkein ja keskeisin tavoite on taloudellisuus. Taloudellisuuden mittaamisessa on käytetty kaavaa, jossa kuljetuskustannuksia verrataan kuljetettavan erän painoon, tilavuuteen tai matkaan. (6, s. 58 - 59.)

$$\text{Taloudellisuus} = \frac{\text{kuljetuskustannukset (€)}}{\text{paino, tilavuus tai matka (kg, m}^3\text{, km)}}$$

Kuljetusten tehokkuuden mittari silloin, kun tavara- ja ajosuorite vaihtelee on

$$\frac{\text{kuljettamisen kustannukset (€)}}{\text{tavarain paino (kg, t) } \times \text{ ajomatka(km)}}$$

Tämä laskentatapa soveltuu silloin kuin tavara- ja ajosuorite vaihtelee, mutta ajomatkat ovat lyhyitä ja suurin piirtein samanmittaisia. (6, s. 59.)

3.2.2 Kuljetuskaluston käyttöaste

Kuljetuskaluston käyttöaste voidaan laskea jakamalla toteutunut käyttöaika käyttökapasiteetilla ao. kaavojen mukaan. Kaavojen avulla saadaan työpäiväkohtainen käyttöaste laittamalla aikajaksoksi yksi työpäivä tai viikkokohtaiseen käyttöasteeseen aikajaksoksi yksi viikko. (8, s. 39 ja s. 42.)

$$\text{Käyttökapasiteetti} = \frac{\text{Tavoitteellinen käyttöaika (h)}}{\text{Aika (jakso)}}$$

$$\text{Käyttöaste (\%)} = \frac{\text{Toteutunut käyttöaika (h)}}{\text{Käyttökapasiteetti}}$$

Kaavoilla voidaan laskea käyttöaste joko ajosuoritteen tai käyttöajan mukaan. Pitkän matkan kuljetuksissa käytetään kaavassa ajosuoritetta ja jakelukuljetuksissa, joissa keskinopeus on pienempi, käytetään kuljetuskaluston käyttöaikaa. (8, s. 39.)

3.2.3 Logistiikkapalvelujen ulkoistus

Logistiikanpalveluiden ulkoistamisella tarkoitetaan arvoketjussa tapahtuvan kuljettamisen, tavarankäsittelyn, varastoinnin ja niitä ohjaavan tietojenkäsittelyn siirtämistä logistiikkapalveluihin erikoistuneen yrityksen hoidettavaksi (6, s. 7). ”Logistiikan palvelutarjoajien käsityksen mukaan teollisuusyritykset eivät aina

ole selvittäneet itselleen riittävän tarkoin ulkoistamisprosessin tavoitteita ja sisältöä. Tämän vuoksi palveluntarjoajat kokevat joskus vaikeana tarjota yrityksille palvelumallia, joka vastaisi yrityksen logistisia tarpeita ja yhteistyöodotuksia.” (7, s. 130.) Jotta tässä tehtävässä molemmat osapuolet onnistuisivat hyvin, on palvelun ostajan selvitettävä tarkkaan oman logistiikan nykytila ja määriteltävä sen vahvuudet ja ongelmat sekä kehittämisen tavoitteet, jotta logistinen yhteistyö olisi kustannustehokasta ja molemmille osapuolille arvokasta (7, s. 130 - 131).

3.2.4 Uudet teknologiat

”Uusien teknologioiden vahva kehittyminen mahdollistaa huomattavan parannuksen sekä työn tehostamisessa että toimintamallien uudelleen suunnittelussa” (9, s. 80). Teknologiaosaamisen ja ohjausjärjestelmän avulla voidaan saavuttaa huomattavaa kilpailuetua, kuten

- ajallisia etuja, toimitusaikoja voidaan nopeuttaa
- reaaliaikaista tiedon kulkua
- parempaa kaluston käyttö- ja täyttöastetta
- vähentää tyhjänä ajoa sekä meno-paluu kuljetuksilla että keräilyn ja jakelun yhdistämisellä
- vähentää päästöjä ympäristöön
- vähentää toimitusvirheiden määrää. (7, s. 138.)

Lisäksi inhimilliset unohdukset jäävät pois, koska ajosuorite säilyy jonossa niin kauan, että se on suoritettu. Kiireettömiä ajoja voidaan jättää jonoon ja yhdistellä ajoja sekä ajaa rauhallisempaan aikaan.

Nykyaikaiset Web-pohjaiset ohjelmistot mahdollistavat mobiililaitteiden käytön kuljetusten ohjauksessa ja ne mahdollistavat reaaliaikaisen tiedonkulun sekä GPS-paikannuksen, jotka puolestaan parantavat kuljetusten ohjausta ja kustannustehokkuutta. Itse kuljetusten ohjausjärjestelmä ei ratkaise kaikkia ongelmia, vaan ohjausjärjestelmää käyttävät ihmiset ovat tärkein osa ohjausta. Lopputuloksen ratkaisee ihmisen tapa toimia (6, s. 81).

4 KULJETUSPALVELUIDEN SISÄLTÖ

Palvelusopimus, jota tässä työssä käsitellään, sisältää kuuden kuorma-auton, kolmen traktorin ja kahden trukin kuljetuspalvelut kunnossapidon ja osittain myös tuotannon tarpeisiin. Ajoneuvoilla kuljetetaan materiaaleja, tarvikkeita, kunnostettavia laitteita ja varaosia sekä kierrätettäviä materiaaleja. Jäljempänä näistä käytetään yhteisnimitystä tavarat. Traktorit ja trukit osallistuvat myös tuotannon kuljetuksiin. Kuorma-autot osallistuvat asentajien apuna henkilö- ja tarvikkenostotoihin. Kuljetuspalveluiden käyttäjinä eli asiakkaina voi olla periaatteessa jokainen kunnossapidon työntekijä ja toimihenkilö. Kuljettajille antavat työtehtäviä pääasiassa asentajat sekä muut kunnossapidon työntekijät, työnjoh-to, työnsuunnittelijat ja jossain määrin myös ylemmät toimihenkilöt osastosta riippumatta.

Tehtaalle saapuvien kulutustarvikkeiden ja varaosien käsittely tapahtuu tehtaan keskusvarastolla ja Würth Centerillä. Saapumiskäsittelyn jälkeen osa tarvikkeista kuljetetaan tehtaan sisällä tarvikkeen tilaajan määrittelemälle tavara-asemalle saman palvelukierron yhteydessä. Toimitukset tapahtuvat pakettiautolla, kuorma-autolla tai trukilla tarvikkeiden painosta ja koosta riippuen. Pakettiautolla tehtävä jakelu ei kuulu tässä työssä käsiteltävän sopimuksen piiriin vaan siitä on erillinen palvelusopimus.

Osastojen, kiinteistöhuollon, kenttäkunnossapidon ja korjaamon päivittäisissä tehtävissä tarvitaan kuorma-autopalveluita tavaroiden siirtoon ja käsittelyyn tehdasalueella. Palvelusopimukseen sisältyy myös tavarakuljetuksia Raahen kaupungin alueella oleviin yrityksiin ja sieltä tehdasalueelle. Ajoneuvojen työaika on 8 h/vrk.

4.1 Materiaalipalvelun, kiinteistöhuollon ja telineryhmän kuljetuspalvelut

Materiaalipalvelun säännöllinen palvelukierto tehtaan noin 130 tavara-asemalla on toteutettu pakettiautolla (erillissopimus). Palvelukierto tapahtuu aikataulun mukaisesti siten, että tavara-asemat käydään läpi kaksi kertaa työpäivän aikana. Ajoneuvo ottaa kyytiin myös tavara-asemilta tehtaan sisälle tai ulos tehtaalta lähetettäväksi tarkoitetut paketit.

Kuorma-autolla kuljetetaan pakettiautokiertoon soveltumattomat tavarat tehdasalueen tavara-asemille tai niiden läheisyyteen. Kuorma-autojen käyttö perustuu tarpeeseen, joka vaihtelee päivittäin, joten niillä ei ole aikataulutettua ja säännöllistä palvelukierrosta.

Kiinteistöhuollon ja telineryhmän kuljetustarpeisiin kuuluvat teline- ja rakennustarvikkeiden kuljetukset tilaajan tarpeen mukaan sekä isännöitsijöiden määräämät ajot mm. risujen, liikennepuomien ja muiden sellaisten materiaalien siirtoja tehdasalueella. Tehtaan ulkopuolelta haetaan jonkin verran tarvikkeita, mutta pääsääntöisesti kuljetukset tapahtuvat tehdasalueella. Lisäksi henkilön nostokorilla suoritetaan henkilönostoja tarpeen mukaan.

4.2 Korjaamon kuljetuspalvelut

Korjaamon kuorma-auton kuljetuspalveluihin kuuluvat seuraavat tehtävät:

- kuljetukset alihankintaan ja osastoille sekä alihankinnasta takaisin korjaamolle tai muualle tehdasalueella
- kunnostettavien osien siirto tavara-asemalta sekä ulkovarastoalueelta halliin ja hallista toiseen
- levyjen ja pitkien materiaalien siirto varastosta ja tavara-asemalta halliin ja sahalle
- romukippojen tyhjennykset ja kuljetukset romukentälle (teräs, puu, ongelmajätteet, lastut)
- kiireellisten laitteiden ja osien siirrot osastoille ja varastolta korjaamolle
- sähkökorjaamon ajot tarpeen mukaan.

4.3 Kenttäryhmän kuljetuspalvelut

Kenttäryhmän kuorma-auton käyttö on tarkoitettu ensisijaisesti koko tehdasalueella kenttäryhmän tarvikeajoihin ja nostoihin sekä henkilönostoihin, mutta avustaa korjaamon ajoissa, jos korjaamon ajoneuvo ei ole paikalla. Kenttäryhmän kuorma-auton tehtäviin kuuluvat:

- painavien tankojen ja palkkien nostot keskusvaraston sahalle sekä sinne tulevan uuden materiaalin varastointi

- tehtaan omien happipullojen vienti ja tuonti vuositarkastukseen
- henkilönostot ja tarvikeajot sähkökorjaamon tarpeisiin
- LVI- ja pumppupuolen tarvikeajot ja nostotyöt.

4.4 Koksaamon ja masuunin kuljetuspalvelut

Koksaamon ja masuunin käytön ja kunnossapidon tarvitsemat kuljetuspalvelut suoritetaan kolmella nelivetotraktorilla, joista yksi on miehittämätön sekä kahdella trukilla. Trukki, jonka nostokyky on vähintään 4,5 tonnia on briketöintilaitoksen henkilöstön käytössä ilman kuljettajaa. Koksaamon trukki (min 2 t) on sopimuksen mukaan kuljettajan kanssa.

4.4.1 Koksaamon kuljetuspalvelut

Koksaamon kuljetukset hoidetaan yhdellä trukilla ja yhdellä nelivetotraktorilla, joiden molempien palvelut on ostettu kuljettajan kanssa. Traktori on varustettu kipillisellä peräkärjellä, nostimella ja etukuormaajalla. Palvelun tilaajalta tulee kaksi tyhjiöimukärryä ja pitkä kärry ovien ja karmien kuljetukseen. Traktorin palvelusopimukseen sisältyy seuraavat työt:

- koko tehdasalueen kaasulinjojen lauhdevesikaivojen ja vesilukkojen (27 kpl) tyhjennykset tarpeen mukaan
- pesuvesien imutyöt kattiloiden pesun yhteydessä
- kastelutyöt hiilikentällä ja hiililaivan tai -proomun tyhjennysreitillä
- työntövaunun alustan puhdistukset
- ovien ja karmien kuljetukset tehdasalueella
- muut tilaajan määrittelemät työt.

Kivihiilikentän kastelua pitää tehdä myös työajan ulkopuolella hiililaivan tai -proomun tyhjennyksen aikana.

Trukin tehtäviin kuuluvat koksaamon alueella klo 7.00 - 16.00 välisenä aikana tehtävät tilaajan määrittelemät työt. Tehtäviin kuuluvat myös verstaan siivous, metallinkeräyskippojen tyhjennykset ja lattian lakaisu.

4.4.2 Masuunin kuljetuspalvelut

Traktorin tehtäviin kuuluvat masuunin alueen kunnossapidon sekä käytön palvelu ja avustus seuraavissa tehtävissä:

- avustus kuljetinhihnojen vedossa ja hihnan vaihdossa
- kuljetushihnojen kelaukset
- nostotyöt kuljetinrumpujen vaihdossa
- romu- ja roska-astioiden tyhjennykset
- varaosakorjaukseen menevien tavaroiden siirrot
- kuljetinjärjestelmän rasvaustyöt, paineilman ja rasvan kuljetus
- masuunin suojavaatepisteen täydennys
- senkkakorjaamon kourujen siirrot
- tarvikeajot varastolta.

Lisäksi masuunin käytettävissä on toinen traktori ilman kuljettajaa. Traktori on tilaajan käytettävissä 24 h/vrk ja seitsemänä päivänä viikossa. Traktori on varattu 20 min varoajalla märkäsammutuskuupan siirtoa varten, jonka paino on noin 50 tonnia. Märkäsammutuksia on noin 50 kpl vuodessa. Traktoria voidaan käyttää myös muihin ajoihin varoajan puitteissa.

Trukki on briketöintilaitoksen huoltotöiden yhteydessä henkilöstön käytettävissä 24 h/vrk seitsemänä päivänä viikossa. Trukkia tarvitaan viikolla arkipäivisin noin 3-4 h/vrk ja viikonloppuisin noin 2 h/vrk.

4.5 Terästuotannon kuljetuspalvelut

Ajoneuvon tehtäviin kuuluvat terästuotannon kunnossapidon tarvitsemat kuljetukset 2- tai 3-akselisella kuorma-autolla, joka on varustettu kuormanostimella. Tehtäviin kuuluvat korjaamolle kunnostukseen menevien ja korjaamolta kunnostuksesta tulevien varaosien kuljetukset terässulatolle, varastolle tulevien materiaalien kuljetukset terässulatolle ja kunnossapidon asennustöissä avustaminen nostimen avulla. Ajoneuvon tehtäviin kuuluvat myös muut tilaajan erikseen määrittelemät kuljetustyöt terästuotannon alueella ja terästuotannon kunnossapidon tilaamat työt.

4.6 Valssaamon kuljetuspalvelut

Valssaamon ajot suoritetaan kahdella kuorma-autolla. Ajoista on tunnistettavissa säännöllisiä vakioajoja viikoittain, joita voidaan ajaa rauhallisempaan ja kii-reettömämpään aikaan. Levyvalssaamon ja esikäsiteltyjen tuotteiden eli EKT:n viikoittaisia vakioajoja on jätepuu- ja romukippojen tyhjennykset, leikkauslinjan terien kuljetukset hiomon ja leikkauslinjan välillä sekä EKT:n hiekkakippojen tyhjennykset.

Nauhavalssaamon ja loppukäsiteltyjen tuotteiden eli LKT:n viikoittaisia vakioajoja on paketoititarvikkeiden haku paikalliselta alihankkijalta, leikkureiden terien ajot hiomon ja LKT:n välillä sekä titrausaineiden täydennykset peittauslinjalle.

Nauhavalssaamon ja LKT:n vaihtelevan tarpeen mukaisia kuljetuksia:

- varaosien kuljetukset valssaamolta huollettavaksi
- varaosien ja voiteluaineiden siirrot valssaamon alueella
- käyttöorganisaation ajot tarvittaessa
- yleiset siivousajot ja romujen sekä pakkausmateriaalien kuljetukset varastointi- ja käsittelypaikoille
- tarvike- ja henkilönostotyöt
- lisäksi tilaajan määrittelemät muut kuljetus-, nosto- ja siirtotyöt.

Erikseen sovittavissa on vielä kuorma-autopalvelut valssaamon vuosihuoltoseisokeissa, mitkä ei sisälly tähän sopimukseen. Vuosihuoltoseisokeissa tarvitaan kuorma-autopalveluja 24 h/vrk.

5 NYKYTILAN SELVITYS JA KEHITETTÄVÄT ASIAT

Aloitin tämän työn selvittämällä kuljetuspalveluiden nykytilannetta palvelusopimuksen pohjalta eli minkälaista palvelua on tilattu ja mitä siitä on sovittu tilaajan ja palveluntarjoajan kanssa. Seuraavassa vaiheessa käynnistettiin yhdessä työnvalvojien sekä palveluntarjoajan kanssa kahden viikon seurantajakso, jonka aikana kuljettajat täyttivät ajopäiväkirjaa tehtävistä ajosuoritteista. Ensimmäinen seurantajakso oli lokakuussa 2015 ja sen tulokset myös käsitellään tässä työssä. Ajopäiväkirjaan merkittiin seuraavat asiat:

- päivämäärä
- ajosuoritteen kesto (aika)
- nouto- ja vientipaikka
- kuljetettavat tavarat tai työtehtävä (esim. nostotyö)
- mahdolliset poikkeamat ja huomautukset (turhat käynnit, esteet tai haitat tehtävän suoritukselle yms.).

Kolmantena vaiheena tutustuin Raahen tehtaan strategiaan ja SSAB One johtamisen työkaluun sekä logistiikan ja kuljetusalan kirjallisuuteen. Työhön liittyviä haastatteluja tein koko työn keston ajan aina sopivan tilanteen ja tarpeen tullen. Haastattelin kuljettajia, sopimuksen toteutuksen valvojia, sopimusosapuolia sekä palvelua käyttäviä työntekijöitä ja toimihenkilöitä. Viimeisenä vaiheena oli seurantajakson tulosten käsittely ja ratkaisuehdotukset kustannussäästöjen toteuttamiseksi.

5.1 Palvelusopimus

Palvelusopimuksella on ostettu kuljetuspalvelut tiettyjen osastojen käyttöön kahdeksaksi tunniksi päivässä. Palvelusopimuksen sisältö on käsitelty tarkemmin luvussa 4 Kuljetuspalveluiden nykytilanne. Kuljetuspalvelut on aikaisemmin hankittu siten, että ajoneuvot ovat tietyn osaston käytössä. Sen seurauksena on ollut ongelmana saada toinen vähemmän kuormitettu ajoneuvo apuun osastolle, jolla on esimerkiksi seisokkipäivän johdosta enemmän ajoja kuin yksi auto pysyy hoitamaan. Tätä ehkä aikanaan sovittuakin ja muotoutunutta käytäntöä on

pyritty uudistetuilla sopimuksilla muuttamaan siten, että raja-aidat osastojen välillä mataloituisivat. Haastatteluiden ja oman kokemuksen mukaan joidenkin osastojen kohdalla siinä on onnistuttu. Esimerkiksi valssaamon autojen kesken sekä korjaamon, materiaalipalvelun ja kenttäryhmän autojen osalta on kiiretilanteissa joustettu ja autettu toisia. Kustannussäästöjen aikaan saamiseksi tätä on vielä mahdollisuuksia kehittää palvelutason huonontumatta seuraavasti:

- yhdistämällä kuljetuksia
- siirtämällä pienten tavaroiden kuljetuksia kuorma-autoilta materiaalipalvelun pakettiauton kuljetettavaksi
- purkamalla raja-aitoja
- siirtämällä osa traktorikuljetuksista kuorma-autoille
- luomalla säännöllisille vakioajoille viikoittainen tai päivittäinen kierto.

Kuljetuksia voidaan yhdistellä siten, että jakelua ja keräilyä tapahtuisi samalla ajoneuvolla. Kiireettömiä ajoja voidaan siirtää rauhallisemmalle ajalle ja ajaa sitten, kun ajoja on kertynyt useampia samalle ajoreitille. Ajopäiväkirjojen ja haastattelujen perusteella kuorma-autoilla kuljetetaan yksittäisiä pienpaketteja ja jopa kirjekuoria, joka ei mielestäni ole paras ja kustannustehokkain tapa pien-toimituksille. Näissä voidaan käyttää jo olemassa olevaa pakettiautokuljetusta eli uutta resurssia ei näitä varten tarvitse erikseen luoda.

Raja-aitojen purkamisella tarkoitan sitä, ettei osastoilla ole ”korvamerkittyjä” ns. omia ajoneuvoja vaan kuljetussuoritteet poimittaisiin yhteisestä kuljetustenohjausjärjestelmästä. Esimerkiksi yksi ajoneuvo voi ottaa varastolta ja/tai korjaamolta lähtevät tavarat ja jakaa ne koko tehdasalueelle sekä kerätä matkan varrelta lähteviä tavaroita mahdollisuuksien mukaan kyytiin ja toimittaa ne määränpäähän. Toinen auto voi sillä välin keskittyä esimerkiksi romukippojen tyhjenykseen eri osastoilta. Näistä huolimatta jotkut tehtävät voidaan antaa tietyille ajoneuvoille tehtäväksi, esimerkiksi henkilönostot voidaan määrätä tietyn tai tiettyjen ajoneuvojen tehtäväksi, koska ajoneuvon nostimet tulee olla nostotyöhön soveltuvia ja siihen tarkoitukseen erikseen hyväksyttyjä ja tarkastettuja.

Traktorikuljetuksista osa voidaan siirtää kuorma-auton tehtäväksi ja sitä kautta saadaan traktoreille paremmat mahdollisuudet suoriutua tuotantoa tukevista ajoista työvuoronsa aikana sekä pitkäkestoisiin säiliön tyhjennyksiin löytyy paremmin aikaa työvuoron aikana. Traktorien kuljetuksia esimerkiksi varastosta ja noutoja alihankinnasta voidaan siirtää kuorma-autoille.

Säännöllisille ja vakioajoille pystyisi mielestäni laittamaan ns. vakiokierron päivittäin tai viikoittain. Esimerkiksi nykytilanteessa korjaamolla valmistuneet varaosat ja tarvikkeet hoidetaan päivittäin kuuden ajoneuvon toimesta, kun osan tarvikkeista ja varaosista voisi osastorajoista tinkimällä yksi auto hoitaa ns. päivittäisellä kierrolla. Paluukuormassa olisi mahdollisuus tuoda varaosia osastoilta korjaamolle. Puutavararomun kuljetuksia voisi siirtää tehdasalueella liikkuvalla kippo-autolle. Teräsromun kuljetuksia voisi yhdistellä yli osastorajojen ja toteuttaa vakioajona koko tehdasalueella.

Jotta edellä mainitut toimintatapamuutokset voidaan toteuttaa, tarvitaan kuljetusten ohjaukseen nykyaikainen kuljetustenohjausjärjestelmä, jolla saadaan kaikki tilatut ajosuoritteet reaaliaikaisesti kaikkien kuljettajien nähtäväksi. Monessa pienessä kuljetuspalvelua tarjoavassa yrityksessä kuljetuksia ohjataan vielä tänäkin päivänä puhelimella ja paperille kirjaamalla monista hyvistä web- ja mobiilisovelluksista huolimatta. Mikään järjestelmä ei takaa tehokasta ja toimivaa logistiikkapalvelua vaan sen tekee yhdessä järjestelmän kanssa palvelu-altis, ammattitaitoinen ja osaava henkilöstö. (4, s. 193; 5, s. 55 - 56; 6, s. 81.)

Nykyisen palvelusopimuksen mukaan auto on ostettu kahdeksaksi tunniksi arkipäivisin ajotarpeesta riippumatta. Tilaajan edustajat ilmoittavat ajot kuljettajalle ja hän suorittaa ajot kiireellisyysjärjestyksessä ja ylikuormitettuna pyytää apua tarvittaessa muilta kuljettajilta yli osastorajojen. Tässä on havaittavissa joidenkin ajoneuvojen osalta se ongelma, ettei ajoja ole niin paljon, että kuljetuksia riittäisi koko päivän ajaksi. Palvelusopimuksessa on kohta, jossa palvelutarjoajan tulee jatkuvan parantamisen periaatteella kehittää toiminnan laatua, työturvallisuutta ja ympäristöasioita.

Nykyisin näyttää olevan joillakin aloilla sellainen suuntaus työtä tai palvelua ostettaessa, että pyritään ostamaan ja maksamaan tehdystä työstä eikä osteta palvelua kiinteästi tietyllä ajalla. Esimerkiksi ei oteta jäähdytyskoneasentajaa tunti-töihin vaan maksetaan sovittu korvaus aina asennetusta jäähdytyskoneesta tai ei palkata tulkkia töihin vaan maksetaan tulkille aina sovittu korvaus tulkustaan työstä.

5.2 Ajopäiväkirjat

Kuljettajille annettiin tehtäväksi täyttää ajopäiväkirjaa kahdessa kahden viikon jaksossa, jotka olivat lokakuussa 2015 ja helmikuussa 2016. Helmikuun seurataksensa aikana selvitettiin samanaikaisesti keskuskorjaamolta lähtevien valmiiden osien ja varaosien määrää. Näillä pyrittiin saamaan tarkka kuva kuljetettavista tarvikkeista, etsimään mahdollisia päällekkäisyyksiä, selvittämään ongelmakohtia sekä parannusehdotuksia, tunnistamaan vakiokiertoja ja selvittämään ajoneuvojen käyttöastetta. Kuljettajat olivat maininneet työtä hidastavina ongelmoina esimerkiksi: turhat käynnit (toinen ajoneuvo oli vienyt tavarat, vakiokiertoon kuuluvassa kohteessa ei ollut kuljetettavaa), trukki tai siltanosturi ei ollut vapaana tai siihen ei ollut kuljettajaa kuormaa hakiessa tai kohteeseen ei päässyt, kun kulkureitti oli tukossa.

Ajopäiväkirjoista on havaittavissa, että työn tavoitteeksi asetettu 10 %:n kustannussäästö tavoite on saavutettavissa ja jopa pysyvä 20 %:n kustannussäästö on mahdollinen. (Taulukko 1 ja 2). Lisäksi kustannussäästöjä voidaan saada aikaan ajopäiväkirjojen perusteella päällekkäisyyksien karsimisella eli kuljetuksien yhdistämisellä, pientarvikkeiden kuljetusten siirrolla pakettiautolle sekä paremmalla kuljetustenohjauksella. 20 %:n kustannussäästö tavoite vaatii toteutuakseen edellä mainittujen muutosten lisäksi hyvän toiminnanohjausjärjestelmän. Huoltoseisokkien ajaksi tulee varautua aina tapauskohtaisesti erikseen joko pitemmällä työpäivällä tai lisäkalustolla.

TAULUKKO 1. Kaikkien ajoneuvojen käyttöaste lokakuussa 2015

| Vkon päivä | Pvm | Vapaata resurssia (h) | Alin arvo (h) | Ylin arvo (h) | Resurssin tarve (kpl) | Käyttöaste % |
|------------|------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|
| Pe | 16.10.2015 | 5,5 | 5,25 | 6,75 | 7,2 | 90,2 % |
| Ma | 19.10.2015 | 12,75 | 3,25 | 7,25 | 6,2 | 77,2 % |
| Ti | 20.10.2015 | 10 | 4 | 7,5 | 6,6 | 82,1 % |
| Ke | 21.10.2015 | 6,75 | 5,25 | 7,5 | 7,0 | 87,9 % |
| To | 22.10.2015 | 12 | 2,75 | 7,5 | 6,3 | 78,6 % |
| Pe | 23.10.2015 | 20,5 | 0 | 7,5 | 5,1 | 63,4 % |
| Ma | 26.10.2015 | 12,75 | 2,5 | 8 | 6,2 | 77,2 % |
| Ti | 27.10.2015 | 13,25 | 2 | 7,5 | 6,1 | 76,3 % |
| Ke | 28.10.2015 | 11,25 | 4 | 7,5 | 6,4 | 79,9 % |
| To | 29.10.2015 | 11 | 2,5 | 8,25 | 6,4 | 80,4 % |
| Pe | 30.10.2015 | 14 | 2 | 7,25 | 6,0 | 75,0 % |

TAULUKKO 2. Kaikkien ajoneuvojen käyttöaste helmikuussa 2016

| Vkon päivä | Pvm | Vapaata resurssia (h) | Alin arvo (h) | Ylin arvo (h) | Resurssin tarve (kpl) | Käyttöaste % |
|------------|-----------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|
| Ma | 15.2.2016 | 10 | 3,25 | 7,5 | 6,6 | 82,1 % |
| Ti | 16.2.2016 | 5,5 | 5 | 7,5 | 7,2 | 90,2 % |
| Ke | 17.2.2016 | 10,25 | 3,5 | 7,5 | 6,5 | 81,7 % |
| To | 18.2.2016 | 7,75 | 4,25 | 7 | 6,9 | 86,2 % |
| Pe | 19.2.2016 | 11,25 | 2,25 | 7,25 | 6,4 | 79,9 % |
| Ma | 22.2.2016 | 11 | 3,75 | 8 | 6,4 | 80,4 % |
| Ti | 23.2.2016 | 13,25 | 2,75 | 8,25 | 6,1 | 76,3 % |
| Ke | 24.2.2016 | 10 | 3,75 | 7 | 6,6 | 82,1 % |
| To | 25.2.2016 | 9,25 | 4 | 7,75 | 6,7 | 83,5 % |
| Pe | 26.2.2016 | 9,75 | 4 | 7,25 | 6,6 | 82,6 % |
| Ma | 29.2.2016 | 16,75 | 2 | 7,75 | 5,6 | 70,1 % |

Taulukoissa 1 ja 2 yhden ajoneuvon osuus 100 %:sta on 12,5 %. Vapaalla resurssilla tarkoitetaan kaikkien ajoneuvojen yhteenlaskettua vapaata aikaa yhden päivän aikana, jolloin ei ole ollut ajo- tai tehtäväsuoritteita. Alin ja ylin arvo kertoo tunneissa yhden ajoneuvon päivän aikana tehtyä työmäärää. Resurssin tarve ilmaisee, kuinka monella ajoneuvolla kyseisen päivän ajoista olisi voitu suoriutua. Syksyn kahden viikon seurantajaksossa käyttöaste oli yli 87,5 % kahdena päivänä ja keväällä vain yhtenä päivänä, jolloin toteutuneet ajot olisi voinut

suorittaa seitsemällä ajoneuvolla. Päivinä, joina kuljetusaste on ollut yli 87,5 %, olisi kuljetusten järjestelyillä voitu suoriutua seitsemällä ajoneuvolla ajosuoritteita yhdistämällä ja siirtämällä kiireettömiä ajoja kiireettömämpään aikaan.

5.3 Haastattelut

Haastattelujen ja oman kokemuksen pohjalta korjaamotoiminnoista ja muidenkin osastojen kuljetuksista löytyi kehitettävää kiireettömien pientarvikkeiden kuljetuksesta osastoille siten, että ne siirretään kuorma-autokuljetuksesta pakettiautokuljetukseksi. Tämä kuljetusmuoto on jo olemassa, joten sen voi toteuttaa toimintatapamuutoksena eli pientarvikkeille, jotka soveltuvat pakettiautokuljetukseen järjestetään oma noutopiste korjaamon lähtevien tavaroiden hyllyyn.

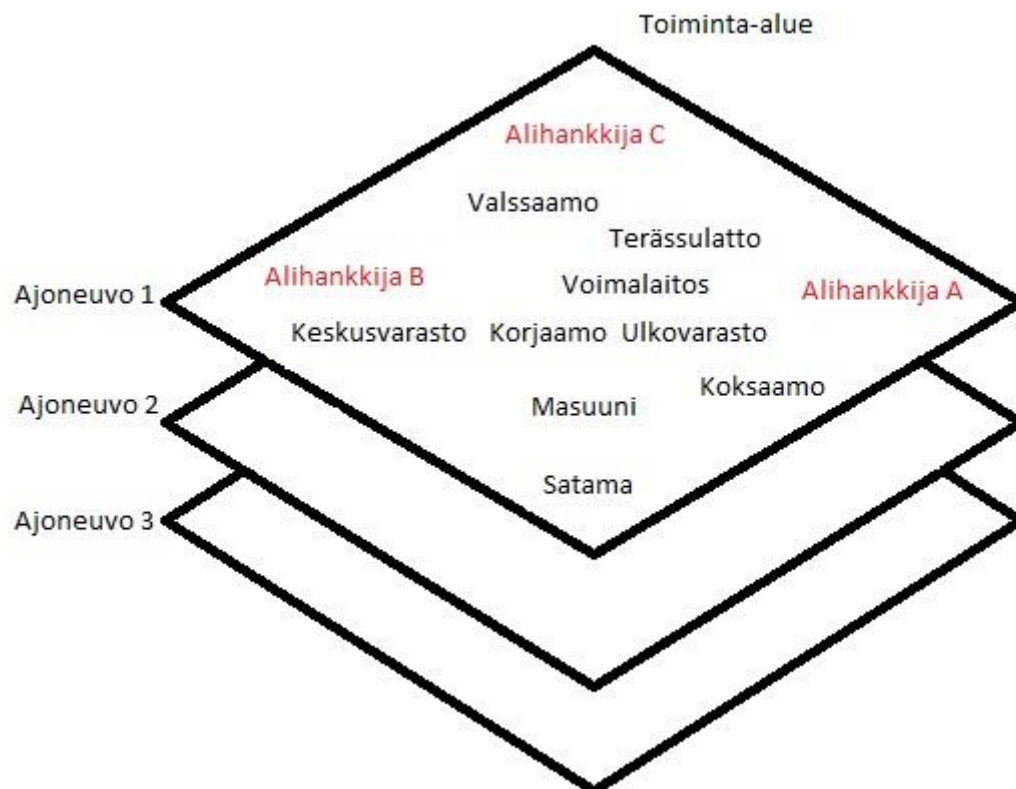
Esille tuli myös se, ettei trukin tai siltanosturin kuljettajaa ole aina saatavilla, mutta tämä asia on korjaamolla järjestetty porrastamalla käyttöhenkilöiden taukoajakoja siten, etteivät kaikki ole yhtä aikaa tauolla, joten sen ei pitäisi olla ongelma. Kuljetuksen tilaajan on hyvä ennen kuljetuksen tilausta varmistaa, ettei työnsuorittamiselle ole esteitä, tavara on noudettavissa esteittä ja tarvittava nostokalusto on saatavilla.

Koksaamon ja masuunin traktorit ovat ajopäiväkirjojen perusteella melko hyvällä käyttöasteella, mutta haastatteluiden mukaan työkuormaa voisi muuttaa siten, että joitakin ajoja siirrettäisiin kuorma-autojen ajettavaksi (esim. ajot alihankinnasta ja varastolta). Tämän seurauksena kaivojen tyhjennyksiä pystyisi paremmin toteuttamaan työvuoron aikana eikä työajan ulkopuolella erilliskorvauksesta.

5.4 Toiminnan ohjausjärjestelmä

Tällä hetkellä ajosuoritteita ja tehtäviä annetaan puhelimella tai suullisesti suoraan kuljettajalle, joten osa tehtävistä jää ihmismuistin varaan. Tämä toimintatapa johtaa helposti siihen, että saatu tehtävä pyritään hoitamaan välittömästi ja ajojen suunnitelmallisuus ja yhdistämiset eivät ole hyvällä tasolla sekä tulee inhimillisiä unohduksia. Myöskään kokonaisuutta ei pystytä hallitsemaan niin, ettei tule päällekkäisiä ajoja, kun kuljettajat eivät tiedä toisten ajoista mitään. Jo yksittäisellä ajoneuvolla saattaa tulla perättäisiä ajoja samaan osoitteeseen, kun

kiireettömiä ajotehtäviä ajetaan välittömästi eikä yhdistellä ajoja. Pääallekkaiset ajot vielä korostuvat, kun kuljettajat eivät tiedä toistensa ajoja, joten samasta osoitteesta saatetaan hakea tavaraa yhtä aikaa ja viedä saman reitin varrelle tai jopa samaan paikkaan, kuten ajopäiväkirjoista voidaan todeta. Nykyisessä toimintamallissa ajoneuvojen toiminta-alue on sama, mutta kukin toimii itsenäisesti oman osastonsa ohjaamana. (Kuva 2.)



KUVA 2. Kuvaus nykyisestä toimintamallista

Nykyaikaisilla toiminnan ohjausjärjestelmillä voidaan parantaa toiminnan laatua, toimitusvarmuutta, kustannustehokkuutta ja ohjattavuutta sekä järjestelmien keräämällä historiatiedolla voidaan toimintaa edelleen kehittää ja saadaan todellinen käsitys toteutetuista tehtävistä. Toiminnan ohjausjärjestelmän etuja:

- reaaliaikaiset toimeksiannot (tehtäviä voi syöttää väliin)
- tehostaa tehtävänhallintaketjua
- suurienkin tehtävämäärien hallinta
- mahdollistaa monta käyttäjää (Web-pohjainen ohjelma)
- toimeksiantoja voi syöttää sekä tietokoneelta että mobiililaitteelta

- GPS-paikannus
- ei työllistä erikseen ajojärjestelijää
- erikoisosaamista vaativat työt voi kohdistaa tietylle ajoneuvolle (esim. henkilön nostokorityöt)
- tai kohdistaa ajojonoon, joka näkyy kaikille kuljettajille
- kukin kuljettaja voi poimia yleisestä tehtävälistasta toimeksiantoja läheltä sen hetkistä sijaintipaikkaa ja tulevan ajoreitin varrelta
- voidaan räätälöidä kunkin yrityksen tarpeisiin niin, ettei tule turhia toimintoja
- voidaan toteuttaa niin, että laskutus tapahtuu toteutettujen tehtävä- ja ajosuoritteiden mukaan
- liittymämahdollisuudet muihin ohjelmiin
- raportointi- ja historiatieto on hyödynnettävissä tehtävien jatkokehitystä varten. (10.)

Tavoiteltavassa toimintamallissa, kun kaikilla ajoneuvoilla on sama toiminta-alue, tulisi kaikki yhteiset tehtävät ja ajosuoritteet olla kaikkien ajoneuvojen nähtävissä reaaliaikaisesti, jotta voidaan toimia kustannustehokkaasti. Tällä toimintamallilla voidaan kuljetuksia yhdistellä tehokkaammin sekä suorittaa jakelua ja keräilyä samalla kertaa. (Kuva 3.)



KUVA 3. Tavoiteltava toimintamalli

6 RATKAISUEHDOTUKSET SÄÄSTÖJEN TOTEUTTAMISEKSI

Olen koonnut tähän kolme ratkaisuvaihtoehtoa, joilla voidaan saavuttaa vähintään tavoitellut 10 %:n kustannussäästöt. Kaikissa vaihtoehdoissa pidän tärkeänä tehtävä- ja logistiikkajärjestelmän käyttöönottoa sekä osastorajojen mataluudesta tai kokonaan poistoa joustavuuden ja kustannustehokkuuden lisäämiseksi. Pidän tärkeänä myös sitä, että SSAB One:n jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti varmistetaan luotettava ja häiriötön tuotanto sekä tavoitellaan töiden ennakoitavuuden ja suunnitelmallisuuden lisäämistä.

6.1 Yksi yhtenäinen toimija

Kuljetuspalveluilla olisi yksi yhtenäinen toimija, joko oma henkilöstö tai ulkopuolinen kuljetuspalveluita tarjoava yritys, joka hoitaa kunnossapidon kuljetukset. Kuljetuspalvelun tuottajalla olisi käytettävissä reaaliaikainen tehtävä- ja logistiikan ohjausjärjestelmä, jonka avulla tehtäväsuoritteet toteutetaan. Tämä mahdollistaa kustannustehokkaamman toiminnan, kun kuljetuksia voidaan yhdistellä ja kiireettömiä tehtäviä ajaa rauhallisempaan aikaan. Trukki- ja traktoripalvelut pysyisivät lähes entisellään, mutta traktorin kuljetuksista osa siirrettäisiin kuorma-autojen ja materiaalipalvelun pakettiauton ajettaviksi: pientarvikkeet pakettiautolle ja kuorma-autolle alihankinnasta haettavat tavarat ja osat, jotka on järkevämpi tuoda kuorma-autolla muihin kuljetuksiin yhdistettynä.

Vakiokierrossa voisi olla esimerkiksi korjaamon lähtevien tavaroiden vienti, joka voidaan toteuttaa yhden tai kahden ajoneuvon toimesta päivittäin tavaramäärästä riippuen. Nykyisin sen hoitaa kuusi ajoneuvoa osastokohtaisesti, joten kuormia voitaisiin yhdistää ja jakaa saman jakelukierron yhteydessä koko tehdasalueelle. Paluukierrossa voisi kerätä osastolta lähteviä tavaroita korjaamolle ja varastolle eli jakelua ja keräilyä yhdistettäisiin. Lisäksi vakiokierrossa voisi olla teräsromu- ja puujätekippojen tyhjennykset koko toiminta-alueelta.

6.2 Sopimuskaudella tehtävät muutokset

Nykyistä toimintamallia voisi kehittää siten, että osastorajoja mataloitetaan ja toiminnan ohjausjärjestelmällä ohjataan ajotehtäviä ja suoritteita. Tavoiteltu

säästö saavutetaan vähentämällä yksi ajoneuvo palvelusopimuksen sisällöstä. Poistuvan ajoneuvon ajot jaetaan jäljelle jäävien ajoneuvojen kesken. Ne palvelusopimuksen ajoneuvot, jotka soveltuvat asennus- ja nostotöihin, osallistuvat niihin omilla alueillaan sekä muilla osastoilla. Ajoneuvot sijoittuisivat edelleen osastoittain, mutta ajot olisivat yhteisiä. Vakiokierrossa olisivat korjaamon valmiit tuotteet ja varaosat edellä kuvatun mukaisesti sekä teräsromu- ja puujätekippojen tyhjennykset koko toiminta-alueelta.

6.3 Visio uudelle sopimuskaudelle

Valssaamon ja sulaton tehtävät hoidettaisiin kahdella ajoneuvolla sekä korjaamon, materiaalipalvelun, kenttäryhmän ja telineryhmän ajot myös kahdella ajoneuvolla (Liite 2). Edelleen ajoneuvot sijoittuisivat osastoittain, mutta toiminta-alue ja ajot olisivat yhteisiä ja niitä ohjataan toiminnan ohjausjärjestelmällä. Vakiokierrossa olisivat korjaamon valmiit tuotteet ja varaosat edellä kuvatun mukaisesti sekä teräsromu- ja puujätekippojen tyhjennykset koko toiminta-alueelta.

Ennen kuin voidaan siirtyä neljälle kuorma-autolle, tulee toiminnan ohjausjärjestelmän olla käytössä vähintään yhden kalenterivuoden riittävän ja todellisen historiatiedon saamiseksi päätöksenteon tueksi. Historiatiedon pohjalta voidaan päätellä, onko tavoite realistinen ja jatkuvan parantamisen ideologialla on analysoitava, mitä muuta parannettavaa ja kehitettävää löytyy uuden raportointi- ja historiatiedon pohjalta.

7 YHTEENVETO

Työssä selvitettiin kunnossapidon kuljetuspalveluiden nykyinen toimintamalli ja tehtävät. Työn tavoitteena oli luoda kunnossapidon kuljetuspalveluille uusi toimintamalli, jolla voidaan saavuttaa pysyviä kustannussäästöjä sekä saavuttaa kunnossapidon kuljetuspalveluissa 10 %:n vuotuiset kustannussäästöt palvelun toimintamallia kehittämällä (Liite 1).

Asetettu 10 %:n säästötavoite on ajopäiväkirjojen perusteella saavutettavissa. Ajopäiväkirjojen perusteella laskettu käyttöaste ylittää 90 % vain kahtena päivänä seurantajaksojen aikana, joten yhden ajoneuvon vähentäminen on mahdollista. Kustannussäästöjä on mahdollista saada aikaan myös ottamalla käyttöön tehtävä- ja logistiikan ohjausjärjestelmä yhdessä toimintatapamuutoksen kanssa, jolloin voidaan karsia päällekkäisyyksiä, yhdistellä kuljetuksia sekä yhdistää jakelu ja keräily. Toimintatapamuutoksen tavoitteena on osastorajojen purkaminen, jolloin tehtävät olisivat yhteisiä eikä osastorajoihin sidottuja.

Kaksi kahden viikon seurantajakso ei välttämättä kerro koko vuoden todellista tilannetta kausivaihteluineen, mutta antanee riittävän kuvan. Toisaalta ajopäiväkirjamerkintöjen tarkkuudella ja sovitulla työpäivän pituudellakin on vaikutusta lopputulokseen. Lisäsäästöjen ja toiminnan edelleen kehittämiseksi ohjausjärjestelmän keräämä tieto tulee olla käytettävissä, jotta kuljetustoiminnan varmuus ja luotettavuus voidaan varmentaa.

LÄHTEET

1. SSAB Oy:n esittely materiaali, SSAB Intranet 2016, <https://intranet.ssab.com/content/about/Pages/ssab-one.fi.aspx?Redirect=false>.
2. Järviö, Jorma - Piispa, Taina 2004. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja N:o 10. Rajamäki: KP-Media Oy.
3. Haapanen, Mikko – Valta, Erkki 1990. Logistiikka. Mikkeli: Ekodata Oy.
4. Hokkanen, Simo - Karhunen, Jouni - Luukkainen, Martti 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.
5. Sakki, Jouni 1999. Logistinen prosessi. Vantaa: Jouni Sakki.
6. Sakki, Jouni 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Digitalisoitumisen haasteet. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
7. Pastinen, Inka - Mäntynen, Jorma - Koskinen, Laura 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
8. Oksanen, Reijo 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta. Hyvinkää: Ekodata Oy.
9. Haapanen, Mikko - Vepsäläinen, Ari - Lindeman, Taru 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Porvoo: WS Bookwell Oy.
10. Väänänen, Janne 2016. TCS Reaaliaikaisen tehtävä- ja logistiikan ohjausjärjestelmän esittely. Kuopio: Ecomond Oy.

LIITTEET

Liite 1 Lähtötietomuistio

Liite 2 Taulukko 3 ja 4

LÄHTÖTIETOMUISTIO

Tekijä Pekka Laurila

Tilaaja SSAB Europe Oy

Tilaajan yhdyshenkilöt ja yhteystiedot

Perttu Pigg

Mika Kotila

Työn nimi Kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen

Työn kuvaus SSAB:n Raahan tehtaan kunnossapidon strategiassa keskeisenä tavoitteena on suunnitelmallisuuden ja työntehokkuuden kasvattaminen sekä ulkoisten palveluiden kustannusten vähentäminen. Yksi osa tästä on kunnossapidon kuljetuspalveluiden kehittäminen ja siten saatavat kustannussäästöt.

Työssä selvitetään nykyinen toimintamalli ja tehtävät. Työn tavoitteena on luoda kunnossapidon kuljetuspalveluille uusi toimintamalli, jolla voidaan saavuttaa pysyviä kustannussäästöjä.

Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on saavuttaa kunnossapidon kuljetuspalveluissa 10 %:n vuotuiset kustannussäästöt palvelun toimintamallia kehittämällä.

Tavoiteaikataulu

29.4.2016

Päiväys ja allekirjoitukset

29.1.2016 Raahessa

Tekijän allekirjoitus

29.1.2016 Raahessa

Tilaajan allekirjoitus

*TAULUKKO 3. Ajojen yhdistäminen helmikuu 2016***Ajojen yhdistäminen sulatto/valssaamo (2 ajoneuvoa kolmen sijaan)**

| Vkon päivä | Pvm | Käytettävissä (h) | Toteutunut (h) | Erotus (h) |
|------------|-----------|-------------------|----------------|------------|
| Ma | 15.2.2016 | 14 | 16 | -2 |
| Ti | 16.2.2016 | 14 | 18 | -4 |
| Ke | 17.2.2016 | 14 | 14,5 | -0,5 |
| To | 18.2.2016 | 14 | 18 | -4 |
| Pe | 19.2.2016 | 14 | 16 | -2 |
| Ma | 22.2.2016 | 14 | 17,25 | -3,25 |
| Ti | 23.2.2016 | 14 | 15,75 | -1,75 |
| Ke | 24.2.2016 | 14 | 15,75 | -1,75 |
| To | 25.2.2016 | 14 | 14,75 | -0,75 |
| Pe | 26.2.2016 | 14 | 16,75 | -2,75 |
| Ma | 29.2.2016 | 14 | 12,5 | 1,5 |
| | | | | -21,25 |

*TAULUKKO 4. Ajojen yhdistäminen helmikuu 2016***Ajojen yhdistäminen varasto/kenttäryhmä/korjaamo (2 ajoneuvoa kolmen sijaan)**

| Vkon päivä | Pvm | Käytettävissä (h) | Toteutunut (h) | Erotus (h) |
|------------|-----------|-------------------|----------------|------------|
| Ma | 15.2.2016 | 14 | 16,5 | -2,5 |
| Ti | 16.2.2016 | 14 | 18,75 | -4,75 |
| Ke | 17.2.2016 | 14 | 17,5 | -3,5 |
| To | 18.2.2016 | 14 | 17,5 | -3,5 |
| Pe | 19.2.2016 | 14 | 15 | -1 |
| Ma | 22.2.2016 | 14 | 13,25 | 0,75 |
| Ti | 23.2.2016 | 14 | 12,25 | 1,75 |
| Ke | 24.2.2016 | 14 | 16,25 | -2,25 |
| To | 25.2.2016 | 14 | 17,75 | -3,75 |
| Pe | 26.2.2016 | 14 | 16 | -2 |
| Ma | 29.2.2016 | 14 | 11,75 | 2,25 |
| | | | | -18,5 |